

Aus der orthopädischen Abteilung des
Bundeswehrkrankenhauses München
Chefarzt: Oberstarzt Dr. Dahms

UNTERSUCHUNG CHRONISCHER KNIEBAND-
INSTABILITÄT

(Ergebnisse nach BRÜCKNER- und AUGUSTIN-
Plastiken im Verbund mit Approximation
des seitlichen Kapselbandhalters)

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der ge-
samten Medizin an der Ludwig-Maximilians-
Universität zu München

vorgelegt von: Bernd von Bezold
aus: München
Jahr: 1978

Aus der orthopädischen Abteilung des
Bundeswehrkrankenhauses München
Chefarzt: Oberstarzt Dr. Dahms

UNTERSUCHUNG CHRONISCHER KnieBAND-
INSTABILITÄT

(Ergebnisse nach BRÜCKNER- und AUGUSTIN-
Plastiken im Verbund mit Approximation
des seitlichen Kapselbandhalters)

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der ge-
samten Medizin an der Ludwig-Maximilians-
Universität zu München

vorgelegt von: Bernd von Bezold
aus: München
Jahr: 1978



Allen, die mich bei der Anfertigung
der Dissertation unterstützt haben,
möchte ich hiermit herzlich danken;
insbesonderer Herrn Priv. Doz.
Oberstarzt Dr. Gördes.

G l i e d e r u n g

=====

Seite

<u>1. Einleitung</u>	1
<u>2. Hauptteil</u>	
2.1. Anatomie und Physiologie des Kapselbandsystems	2
2.2. Einteilung der Verletzungsfolgen	4
2.3. Patientengut nach Alter, Geschlecht und Verletzungsfolgen	6
2.4. Verletzungsarten und Voroperationen	7
2.5. Operationsverfahren	8
2.6. Untersuchungsmethode	9
2.7. Ergebnisse	13
2.7.1. Rotatorische Instabilitäten	13
2.7.1.1. Antero-mediale Rotationsinstabilitäten	13
2.7.1.2. Antero-laterale Rotationsinstabilitäten	17
2.7.1.3. Postero-laterale Rotationsinstabilitäten	17
2.7.1.4. Postero-mediale Rotationsinstabilitäten	18
2.7.2. Kombinierte Instabilitäten	21
<u>3. Diskussion</u>	24
<u>4. Zusammenfassung</u>	29
<u>5. Literatur</u>	30



Digitized by the Internet Archive
in 2026

1. Einleitung

Über die erste operative Wiederherstellung eines Kreuzbandes (in diesem Fall das hintere Kreuzband) wird aus dem Jahre 1903 berichtet, durchgeführt von MAYO ROBSON (zit. u. KENNEDY, J.C., GRAINGER, R.W., 1967).

HEY GROVES beschrieb 1917 und 1919 Techniken für Bandplastiken, wobei es sich hier überhaupt um das am längsten praktizierte Verfahren eines vorderen Kreuzbandersatzes handelt (zit. n. KENNEDY, J.C., GRAINGER, R.W., 1967).

Durch GALLIE und LE MESUIER folgt 1927 eine ausführliche Monographie über das hintere Kreuzband (zit. n. KENNEDY, J.C., GRAINGER, R.W., 1967).

1939 gibt CAMPBELL eine weitere Methode für eine vordere Kreuzbandplastik an (zit. n. HELBING, G. et al, 1975).

In den 50iger Jahren erschienen eine Reihe weiterer Veröffentlichungen über Kreuzbandplastiken (so u.a. von LINDEMANN 1950, LANGE 1951, NIEDERECKER 1955) (zit. n. HELBING, G. et al. 1975 und THIEL, A., 1976).

1956 veröffentlichte AUGUSTINE eine Arbeit, in der er u.a. eine Plastik beider Kreuzbänder beschrieb.

BRÜCKNER selbst wandte 1962 bis 1964 die AUGUSTINE-Methode an, um dann bei veralteten Läsionen des vorderen Kreuzbandes nach dem selbst entwickelten Verfahren vorzugehen (1966).

Eine Reihe weiterer Verfahren wurden veröffentlicht, wobei es mit wechselnden Schwerpunkten einmal um die eigentliche Operationstechnik, zum anderen um das zu verwendende Material ging, so u.a. von JONES 1963, O'DONOGHUE 1963, SLOCUM 1968, NICHOLAS 1973.

Auf der orthopädischen Abteilung des Bundeswehrkrankenhauses München wurden Kapselbandplastiken mit Meniskusresektionen durchgeführt, wobei für den Ersatz des vorderen Kreuzbandes in einer Serie ausschließlich das von BRÜCKNER 1966 erstmals beschriebene bzw. für den des hinteren Kreuzbandes das von AUGUSTINE 1956 beschriebene Verfahren angewendet wurde. Die seitliche Stabilisierung erfolgte zumeist nach Approximation des Kapselbandhalters en bloc. In der klinisch radiologischen Nachuntersuchung soll der Erfolg der durchgeführten Maßnahmen geklärt werden.

2.1. Anatomie und Physiologie des Kapselbandsystems

Zum Kapselbandsystem des Kniegelenkes gehören folgende Elemente: die Seitenbänder, die Kreuzbänder, der Kapselbandapparat und die Menisci.

Seitenbänder:

Das Außenband, das Ligamentum collaterale fibulare, zieht vom Epicondylus lateralis femoris zum Caput fibulae.

Das Innenband, das Ligamentum collaterale tibiale, verläuft vom Epicondylus medialis femoris zur medialen und hinteren Fläche des proximalen Tibiaendes.

Die Hauptaufgaben der Seitenbänder liegen im Feststellen des Knies in der Streckstellung und Verhindern der Ab- und Adduktion.

Kreuzbänder:

Das vordere Kreuzband zieht von der medialen Fläche des lateralen Condylus zur Area intercondylaris anterior; das hintere Kreuzband von der lateralen Fläche der medialen Femurrolle zur Area intercondylaris posterior (STARCK u. FRICK, 1967).

Im Gegensatz zum Vorderen ist das Hintere kürzer, dicker, kräftiger und weniger schräg verlaufend. Es enthält oberflächliche tibiofemorale und menisco-femorale Fasern sowie einen tiefen tibiofemorale Anteil (KENNEDY u. GRAINGER, 1967).

Die Kreuzbänder sichern den gelenkigen Kontakt vom Femur und Tibia und verhindern das Abgleiten der Femurcondylen von der Gelenkfläche des Tibiakopfes. Sie machen bei gebeugtem Kniegelenk die Ab- und Adduktion unmöglich und wirken - zumal das hintere - bei gestrecktem Knie gemeinsam mit den Seitenbändern einer Überstreckung entgegen. Bei der Innenrotation wickelt sich das hintere Kreuzband um das vordere und hemmt so eine Fortführung der Bewegung. Bei der Außenrotation wickeln sie sich voneinander ab.

Die Bänder sind nerval ausgestattet mit dehnungsempfindlichen Rezeptoren, über die Reflexbögen zur Kontrolle der das Gelenk umgebenden Muskulatur laufen (zit. n. WEIGERT, M. und GRONERT, H.-J., 1972).

Kapselbandapparat:

Die vordere Kapselwand wird gebildet von dem Ligamentum Patellae und den Retinacula patellae. Letztere verlaufen als Bandzüge beiderseits der Patella vom Sehnenpiegel der Quadrizepssehne zur Tibia.

Die hintere Kapselwand umfaßt Sehnenbündel der Mm. semimembranosus popliteus und gastrocnemius sowie die Lig. popliteum obliquum und popliteum arcuatum.

Menisci:

Der Meniscus lateralis bildet einen nahezu geschlossenen Faserknorpelring zwischen dem Epikondylus lateralis und der proximalen lateralen Tibiagelenkfläche.

Der Meniscus medialis ist mehr halbmondförmig zwischen dem Epikondylus medialis und der proximalen medialen Tibiagelenkfläche. Über die Gelenkkapsel ist er mit dem medialen Seitenband verbunden.

NICHOLAS (1973) teilt nun das Kapselbandsystem in 3 jeweils 4-teilige Komplexe ein:

Medialer Komplex mit medialem Seitenband, dorso-medialer Kapsel mit dem Ligamentum popliteum obliquum als Verstärkung, der Pes anserinus-Gruppe und dem Muskulus semimembranosus.

Zentraler Komplex mit Kreuzbändern und Menisci.

Lateraler Komplex mit lateralem Seitenband, Tractus iliotibialis, M. popliteus und M. biceps femoris.

In diesen Komplexen sind passive und aktive Elemente zusammengefaßt, die bei den Bewegungen in den verschiedenen Ebenen zusammenwirken. Bei der Beugung wirken u.a. die Flexoren, die Kreuzbänder sowie die Menisci zusammen. Bei der Streckung die Extensoren, die Seitenbänder und auch die Kreuzbänder.

Die Innenrotation wird durch die Außenrotatoren und die Kreuzbänder mitgesteuert, die Außenrotation durch Innenrotatoren und beide Seitenbänder.

2.2. Einteilung der Verletzungsfolgen

Aus jeder Verletzung des Kapselbandsystems resultiert eine Instabilität. Dabei bietet sich folgende Einteilung an:

- 1) Isolierte Instabilitäten
- 2) Rotatorische Instabilitäten
- 3) Kombinierte Instabilitäten

Zu 1) Bei isolierten oder auch einfachen Instabilitäten erfolgt die pathologische Beweglichkeit nur um eine Achse. Bei den Kreuzbändern sind als Folge isolierter Verletzungen isolierte Instabilitäten möglich (HERTEL und SCHWEIBERER 1975). Als Folge isolierter Seitenbandläsionen entstehen Valgus- bzw. Varusinstabilitäten.

Zu 2) Die rotatorischen Instabilitäten können nach NICHOLAS (1973) in 4 Kategorien eingeteilt werden (der Häufigkeit nach aufgeführt):

- 1) antero-mediale Rotationsinstabilität
- 2) antero-laterale Rotationsinstabilität
- 3) postero-laterale Rotationsinstabilität
- 4) postero-mediale Rotationsinstabilität

Jeder dieser Rotationsinstabilitäten liegt die Verletzung eines sog. 4-fach Komplexes zugrunde, wobei dann zusätzlich noch weitere Elemente verletzt sein können (siehe unter 2.1.).

Zusammengefaßt liegen bei den Rotationsinstabilitäten folgende Verletzungen vor:

1) antero-mediale Rotationsinstabilität:

Verletzung des medialen Vierfach-Komplexes, des vorderen Kreuzbandes und des medialen Meniskus.

2) antero-laterale Rotationsinstabilität:

Verletzung des lateralen Vierfach-Komplexes, des vorderen Kreuzbandes und des Vorderhorns des lateralen Meniskus.

3) postero-laterale Rotationsinstabilität:

Verletzung des lateralen Vierfach-Komplexes mit dem hinteren Kreuzband.

4) postero-mediale Rotationsinstabilität:

Ruptur des medialen Vierfach-Komplexes und des hinteren Kreuzbandes.

- Zu 3) Kombinierte Instabilitäten entstehen aus dem Zusammenwirken von jeweils mindestens zwei der oben aufgeführten Rotationsinstabilitäten, wie z.B. bei Läsion beider Kreuzbänder oder bei einer antero-medialen Rotationsinstabilität und zusätzlicher Läsion des Außenmeniskus.

2.3. Patientengut nach Alter, Geschlecht und Verletzungsfolgen

Untersucht wurden insgesamt 44 Patienten im Alter von 21 bis 47 Jahren (Durchschnittsalter 27,8 Jahre). Ein Patient war weiblichen, alle anderen männlichen Geschlechts.

Nach Verletzungsfolgen aufgeschlüsselt, ergibt sich folgende Aufstellung:

rotatorische Instabilität	38 Patienten
antero-mediale Rotationsinstabilität	30 Patienten
antero-laterale Rotationsinstabilität	2 Patienten
postero-laterale Rotationsinstabilität	3 Patienten
postero-mediale Rotationsinstabilität	3 Patienten
kombinierte Instabilität	6 Patienten

2.4. Verletzungsarten und Voroperationen

2.4.1. Verletzungsarten

Bei der Mehrzahl der Fälle handelte es sich um Sportunfälle, wobei wiederum meistens eine Verletzung durch Fußballspielen zu Grunde lag.

In selteneren Fällen erfolgte die Verletzung durch Verkehrsunfälle.

Nach Verletzungsfolgen aufgeschlüsselt, ergibt sich folgendes Bild:

<u>Verletzungsfolgen</u>	<u>Verletzungsarten</u>
rotatorische Instabilitäten antero-medial	28 Sportunfälle (19 Fußball, 4 Handball, 2 Skifahren, 3 Sonstige) in 2 Fällen war kein Unfall erinnerlich
antero-lateral	1 Verkehrsunfall (Motorrad) 1 Sportunfall (Weitsprung)
postero-lateral	1 Sportunfall (Volleyball) 2 Verkehrsunfälle
postero-medial	2 Sportunfälle (Fußball, Skifahren) einmal nach Gepäckmarsch einmal "zusammengeklappt"
kombinierte Instabilitäten	2 Sportverletzungen (Fußball) in 2 Fällen nicht erinnerlich

2.4.2. Voroperationen

Insgesamt 12 Patienten hatten bereits Voroperationen hinter sich. Dabei ergibt sich folgende Aufschlüsselung:

<u>Verletzungsfolgen:</u>	<u>Voroperationen</u>
rotatorische Instabilitäten antero-medial	in insgesamt 11 Fällen (7 Menisektomien, 2 Innenbandapproximationen und Entfernung der Innenmenisci, 2 Innenbandraffungen)
antero-lateral	1 Außenmeniskusresektion
postero-lateral	-
postero-medial	-
kombinierte Instabilitäten	-

2.5. Operationsverfahren

Folgende Verfahren wurden angewandt:

bei antero-medialer Rotationsinstabilität:

Nach medialer Arthrotomie wurde der mediale Kapselbandhalt mit dem Epicondylus medialis knöchern abgetrennt. Bei aufgeklapptem Kniegelenk wurde der Innenmeniskus entfernt. Zum Ersatz des vorderen Kreuzbandes kam die von BRÜCKNER beschriebene Methode zur Anwendung, wobei - jedoch statt des medialen - das mittlere Drittel des Ligamentum Patellae als distal gestieltes Transplantat durch einen Bohrkanal von der Tuberositas tibiae zur Area intercondylica anterior tibiae in das Kniegelenk eingeführt und in einem weiteren Bohrkanal im lateralen Femurcondylus verankert wird (BRÜCKNER 1966). Anschließend wurde eine knöcherne Innenband-Kapsel-Approximation durchgeführt mit transcondylärer Spongiosaschraube und Beilagscheibe.

bei antero-lateraler Rotationsinstabilität:

Nach lateraler Arthrotomie wurde das Außenband durch Osteotomie des Epicondylus lateralis abgetrennt. Der Außenmeniskus wurde reseziert und das vordere Kreuzband nach dem oben beschriebenen Verfahren ersetzt. Schließlich erfolgte eine Außenband-approximation (bzw. in einem Fall eine Raffnaht).

bei postero-lateraler Rotationsinstabilität:

Verfahren wie bei der antero-lateralen Instabilität beschrieben, dann jedoch Ersatz des zerstörten hinteren Kreuzbandes durch die AUGUSTINE-Plastik, bei der ebenso wieder statt des medialen das mittlere Drittel des Ligamentum patellae als proximal gestieltes Transplantat genommen, dann jedoch in einem Knochenkanal von der Eminentia intercondylica lateral des vorderen Kreuzbandes zur Tuberositas tibiae eingezogen und unter Spannung verzwirrt wird (AUGUSTINE 1956).

bei postero-medialer Instabilität:

Hier wiederum mediale Arthrotomie mit anschließender Osteotomie des Epicondylus medialis, Resektion des Innenmeniskus, Plastik des hinteren Kreuzbandes nach der oben beschriebenen Methode sowie Reinsertion durch Approximation des Innenbandes.

Bei den kombinierten Instabilitäten waren die Verfahren entsprechend den beschriebenen Einzelverfahren.

2.6. Untersuchungsmethode

Es erfolgten eine klinische und eine röntgenologische Untersuchung.

Klinische Untersuchung:

Folgende Parameter wurde u.a. festgehalten:

- 1) Überprüfung von Innen- und Außenbänder auf Lockerung;
- 2) Überprüfung der vorderen und hinteren Kreuzbänder auf Auslösbarkeit des Schubladenphänomens;
- 3) Quadrizepsumfänge;
- 4) Überprüfung auf Streck- und Beugedifferenz zum nicht-operierten Gelenk nach der Neutral - 0 - Methode;

Die Seitenbänder wurden in voller Streck- und 30° -Beugestellung überprüft.

Das Schubladenphänomen wurde jeweils in folgenden 3 Stellungen auszulösen versucht:

- Innenrotation von 30° , Außenrotation von 15° und Neutral-0-Stellung in einem jeweiligen Beugewinkel von 90° .

Ausgewertet wurde die jeweils höchstgradige Schublade.

Röntgenologische Untersuchung

Als erstes wurde eine gehaltene ap. Aufnahme beider Kniegelenke zur Überprüfung der medialen Aufklappbarkeit durchgeführt: Bei dem liegenden Patienten wurden beide Beine mit einem Gurt proximal der Kniegelenke verbunden. Beide Füße wurden dann nach außen gedrückt, wobei in diesem Moment die Aufnahme erfolgte.

Nunmehr wurden beide Kniegelenke jeweils nacheinander in seitlicher Standard- und gehaltener Aufnahme geröntgt. Dabei wurde ein Verfahren zur Darstellung einer aktiven Schublade benutzt, das von WIRTH und ARTMANN (1975) entwickelt und beschrieben wurde.

"In Rückenlage des Patienten wird das verletzte Bein auf einem Kniebänkchen gelagert, das eine Kniebeugung von 30 Grad zuläßt. Der Oberschenkel wird mit einem Gurt festgeschnallt. Die Röntgenkassette steckt in einem seitlich am Kniebänkchen

fest angebrachten Kassettenhalter. In dieser Stellung erfolgt die erste Aufnahme. Dann wird der Patient aufgefordert, das Kniegelenk zu strecken, wobei der Untersucher durch Druck auf den distalen Unterschenkel einen Widerstand entgegensetzt."

Bei den nach AUGUSTINE operierten Patienten wurde die gehaltene AP-Aufnahme beider Kniegelenke ebenso durchgeführt. Die seitlichen Standard- und gehaltenen Aufnahmen erfolgten jedoch in 90 Grad Beugstellung, wobei die gehaltenen Aufnahmen bei passiver Schublade erfolgten.

Zur Messung einer etwaigen Schublade wurden 2 Hilfslinien gezogen: eine Linie durch eine gedachte Ebene im proximalen Tibiakopfbereich sowie eine Senkrechte dazu mit unmittelbarer Berührung des distalen ventralen Femurs. Es ergab sich eine Strecke vom Schnittpunkt beider Geraden bis zum Tibiarand. Eine Differenz dieser Strecke zu derjenigen des nichtoperierten Kniegelenks verifizierte die Schublade, in Millimetern gemessen (Abb. 1 a und 1 b).

Die Aufklappbarkeit des medialen Gelenkspaltes wurde auch mittels 2 Hilfslinien gemessen: Die obere Linie verband die äußerst distalen ventralen und lateralen Femurbereiche miteinander, die untere die medialen und lateralen proximalen Ausziehungen der Tibia. An der äußerst medialen Ausziehung der Tibia wurde eine Senkrechte auf die untere Linie errichtet mit Schnittpunkt in beiden Geraden. War diese Strecke größer als am nichtoperierten Knie, so lag eine erhöhte mediale Aufklappbarkeit vor, ebenso gemessen in Millimetern (Abb. 2).

Außerdem wurden jeweils anamnestiche Erhebungen über die Zeitdauer zwischen Unfall und Operation, zwischen Operation und Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit und Sportfähigkeit angestellt.



Abb. 1 a

Seitliche Standard-
aufnahme eines
operierten Knie-
gelenks



Abb. 1 b

Seitlich gehaltene
Aufnahme des glei-
chen Kniegelenks
unter aktiver An-
spannung des
Musculus quadriceps

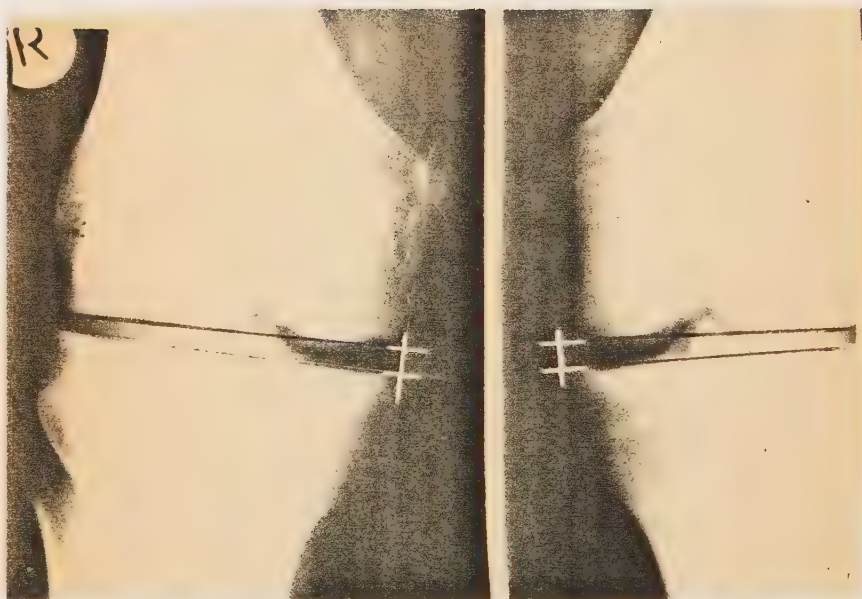


Abb. 2

Gehaltene ap-Aufnahme beider Kniegelenke

2.7. Ergebnisse

2.7.1. Rotatorische Instabilitäten

2.7.1.1. Antero-mediale Rotationsinstabilitäten

Insgesamt 79 % der Patienten mit präoperativen rotatorischen Instabilitäten zeigten eine antero-mediale Rotationsinstabilität.

Die Zeitdauer zwischen Unfall und Operation wies einen großen Spielraum von mindestens 6 Monaten und höchstens 8 Jahren auf. Hauptsächlich handelte es sich um Verletzungen beim Fußballspielen (70 %), seltener bei anderen Sportarten (13 % Handball) oder sonstigen Ursachen.

Auch in der Zeitdauer zwischen Operation und Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit zeigten sich große Unterschiede: Als kürzeste Zeitdauer 3 Monate, bei anderen Patienten ist nach über 12 Monaten noch keine volle Arbeitsfähigkeit gegeben.

Gleiches gilt für die Wiederherstellung der Sportfähigkeit. Im Durchschnitt ist bei allen Patienten mit entsprechenden Angaben die Arbeitsfähigkeit nach 7 und die Sportfähigkeit nach 6,7 Monaten erreicht (Tab. 1).

In der klinischen Untersuchung wiesen 87 % der Patienten einen noch verringerten Umfang der Quadrizepmuskulatur des operierten Beines auf. Eine Innenbandlockerung war in 27 % der Fälle vorhanden. Eine gegenüber dem nicht operierten Bein vermehrte vordere Schublade ließ sich in 83 % feststellen. In 73 % der Fälle war eine Beugehemmung gegenüber dem nicht operierten Kniegelenk feststellbar, von mindestens 5 - höchstens 30 Grad. (durchschnittlich 13 Grad). In 3 Fällen ergab sich eine geringe Streckhemmung (durchschnittlich 8 Grad).

Radiologisch ließ sich in 73 % der Fälle eine vordere Schublade von 1 - 10 mm ausmessen (durchschnittlich 4,8mm). Eine vermehrte Aufklappbarkeit des medialen Gelenkspaltes

des operierten Kniegelenks war in 20 % der Fälle nachweisbar (1 - 3 mm, durchschnittlich 2 mm).

Eine Arthrose war in 33 % der Fälle radiologisch verifizierbar (Tab. 2).

Tabelle 1

Antero mediale Rotationsinstabilitäten

Fall (Alter)	Unfallart	Zeitdauer zw. Unfall u. Op (in Monaten)	Zeitdauer zw. Op u. Wieder- herstellung d. Arbeits- fähigkeit (in Monaten)	Zeitdauer zw. Op u. Wiederher- stellung d. Sportfähig- keit (in Monaten)
N., E. (33)	Fußball	16	-	-
M., U. (24)	Fußball	11	-	6
K., U. (31)	-	48	6	4
H., L. (26)	Fußball	7	3	3
K., D. (23)	Fußball	9	-	5
H., N. (23)	Fußball	7 Jahre	-	-
K., D. (25)	Fußball	8	-	5
H., H. (29)	Fußball	28	8	8
E., B. (24)	Handball	5 Jahre	10	9
S., J. (28)	-	13	-	-
L., R. (25)	Fußball	10	10	10
F., G. (34)	Fußball	7 Jahre	8	8
S., W. (27)	Fußball	30	12	9
E., M. (32)	Fußball	48	4	8
N., J. (22)	Handball	6	4	4
W., F.J (30)	Fußball	8 Jahre	10	10
S., W. (30)	Fußball	36	6	8
E., L. (22)	Skifahren	7	9	9
R., N. (22)	Fußball	28	5	5
W., B. (38)	Sprung v. LKW	6 Jahre	-	-
B., G. (22)	Fußball	6	-	-
W., B. (21)	Fußball	30	8	-
S., D. (23)	Skifahren	9	10	7
S., F. (32)	Fußball	19	-	5
S., D. (23)	Weitsprung	5	-	-
B., B. (32)	Handball	8 Jahre	-	-
H., K. (23)	Handball	6	12	12
V., W. (21)	Fußball	10	-	-
E., K. (27)	Fußball	19	4	4
L., A. (42)	Sportunfall	36	-	-

Tabelle 2

Antero-mediale Rotationsinstabilitäten

Fall (Alter)	klinische Ergebnisse					röntgenolog. Ergebn.		
	Differenz der Quadrizeps- umfänge	Innenband- lockerung	vordere Schublade	Beuge- differenz (in Grad)	Streck- differenz (in Grad)	vordere Schublade (mm)	vermehrte Auf- klappbarkeit des medialen Gelenkspalts	Arthrose
N., E. (33)	+	-	+	-	-	6	-	-
M., U. (24)	-	-	+	10	-	2	-	-
K., U. (31)	-	-	-	-	-	6	-	-
H., L. (26)	+	-	+	10	-	9	-	-
K., D. (23)	+	+	-	10	-	1	-	-
H., N. (23)	+	+	+	-	-	-	-	-
K., D. (25)	+	-	+	-	10	8	-	+
H., H. (29)	-	+	+	20	-	3	-	-
E., B. (24)	+	-	+	5	-	3	-	-
S., J. (28)	+	+	+	-	-	10	3	+
L., R. (25)	+	-	+	20	-	4	3	-
F., G. (34)	+	-	-	10	-	-	1	+
S., W. (27)	+	-	+	10	-	8	-	-
E., M. (32)	+	-	+	10	5	4	-	+
N., J. (22)	+	-	-	-	-	-	-	-
W., F.J (30)	+	-	+	20	-	-	-	+
S., W. (30)	+	+	+	30	-	2	-	-
E., L. (22)	+	-	+	10	-	2	-	+
R., N. (22)	+	-	+	-	-	-	1	-
W., B. (38)	+	+	+	20	-	-	-	-
B., G. (22)	+	-	+	20	10	8	-	-
W., B. (21)	+	+	+	-	-	-	2	-
S., D. (23)	+	-	+	5	-	5	-	+
S., F. (32)	+	-	+	15	-	9	-	+
S., D. (23)	+	-	+	5	-	2	-	-
B., B. (32)	-	-	+	10	-	5	-	+
H., K. (23)	+	-	-	15	-	1	2	-
V., W. (21)	+	+	+	5	-	2	-	-
E., K. (27)	+	-	+	5	-	1	-	+
L., A. (42)	+	-	-	20	-	-	-	+

2.7.1.2. Antero-laterale Rotationsinstabilitäten

2 der Patienten (5 %) der Gruppe der Rotationsinstabilitäten wiesen eine antero-laterale Rotationsinstabilität auf. Angegeben wurden Verletzungen beim Weitsprung bzw. Verkehrsunfall.

Die volle Wiederherstellung der Arbeits- und Sportfähigkeit war zum Zeitpunkt der Untersuchung noch nicht gegeben. (Die Operation lag 6 bzw. 11 Monate zurück).

(Tab. 3)

Beide Patienten zeigten noch Quadrizepsatrophien, einer eine Außenbandlockerung. Bei beiden war eine vordere Schublade auslösbar sowie eine Beugehemmung festzustellen. Radiologisch zeigte sich jedoch kein pathologischer Befund. (Tab. 4)

2.7.1.3. Postero-laterale Rotationsinstabilitäten

3 Patienten (8 % aller Fälle mit Rotationsinstabilitäten) wiesen eine postero-laterale Rotationsinstabilität auf, verursacht durch Verletzungen in einem Fall beim Sport bzw. zweimal durch Verkehrsunfälle.

Bis zur Operation vergingen mindestens 5 und höchstens 24 Monate.

Bei 1 Patient war zum Zeitpunkt der Untersuchung noch keine volle Wiederherstellung der Arbeits- und Sportfähigkeit gegeben (die Operation lag 8 Monate zurück). Die beiden anderen Patienten gaben an, die volle Arbeitsfähigkeit nach jeweils 12 Monaten, die volle Sportfähigkeit nach 10 bzw. 12 Monaten erlangt zu haben. (Tab. 3)

Alle Patienten wiesen eine Differenz der Quadrizepsumfänge auf, in 2 Fällen bestand außerdem eine Außenbandlockerung. In 2 Fällen war eine hintere Schublade auslösbar. Bei den gleichen Patienten war auch eine Beugehemmung feststellbar. Lediglich eine der Schubladen stellte sich auch röntgenologisch dar. (Tab. 4)

2.7.1.4. Postero-mediale Rotationsinstabilitäten

3 Patienten (8 % aller Rotationsinstabilitäten) wiesen einen Z. N. postero-medialer Rotationsinstabilität auf. 1 Patient hatte sich beim Skifahren verletzt, die beiden anderen konnten kein ursächliches Trauma angeben. (Der eine Patient spielte seit 20 Jahren Fußball. Der andere gab an, nach einem Gepäckmarsch zusammengeklappt zu sein).

Bis zur Operation vergingen 36, 5 bzw. 12 Monate.

Bei 2 Patienten war zum Zeitpunkt der Untersuchung noch keine volle Wiederherstellung der Arbeits- und Sportfähigkeit erreicht (die Operation lag jeweils 1 Jahr zurück). Der dritte Patient gab an, die Arbeitsfähigkeit nach 6 Monaten wieder erlangt zu haben. Die Sportfähigkeit war noch nicht wieder erreicht (die Operation lag 10 Monate zurück). (Tab. 3)

Alle Patienten wiesen eine Quadrizepsatrophie auf, einer eine Innenbandlockerung, alle eine Außenbandlockerung. Bei jedem war noch eine hintere Schublade auslösbar. 1 Patient zeigte noch eine geringe Beugehemmung.

Radiologisch wies 1 Patient eine hintere Schublade sowie eine vermehrte Aufklappbarkeit des medialen Gelenkspaltes auf. (Tab. 4)

Tabelle 3

Rotationsinstabilitäten

Fall (Alter)	Unfallart	Zeitdauer zw. Unfall u. Op (in Monaten)	Zeitdauer zw. Op u. Wieder- herstellung d. Arb. Fähig- keit (in Monaten)	Zeitdauer zw. Op u. Wieder- herstellung d. Sport- fähigkeit (in Monaten)
=====				
<u>antero- lateral:</u>				
M., W. (43)	Weitsprung	13 Jahre	-	-
F., G. (22)	Verk. Unfall	20	10	-
<u>postero- lateral:</u>				
B., D. (37)	Volleyball	5	12	10
K., W. (34)	Verk. Unfall	24	-	-
D., H. (22)	Verk. Unfall	7	12	12
<u>postero- medial:</u>				
E., H. (28)	-	36	6	-
G., W. (22)	-	5	-	-
G., W. (23)	Skifahren	12	-	-

Über die Rotationsinstabilitäten

Klinische Ergebnisse

Fall (Alter)

Differenz d.
Quadrizeps-
umfänge

Innenband-
lockerung

Außenband-
lockerung

vordere
Schublade

hintere
Schublade

Beuge-
differenz
(Grad)

Streck-
differenz
(Grad)

Schublade
(mm)

vermehrte
Aufklapp-
barkeit d.
medialen
Gelenk-
spalte(mm)

Arthrose

Antero-lateral

M., W. (43)

F., G. (22)

postero-lateral:

B., D. (37)

K., W. (34)

D., B. (22)

postero-medial:

E., F. (28)

G., W. (22)

G., W. (23)

Tabelle 4

Röntgenol. Ergebnisse

2.7.2. Kombinierte Instabilitäten

In dem Patientengut befanden sich 6 Patienten mit kombinierten Instabilitäten:

<u>Fall</u>	<u>Art der Verletzung</u>
W., H. (22)	Innenbandläsion Außen- u. Innenmeniskusläsion Läsion beider Kreuzbänder
M., F. (24)	Läsion d. vorderen Kreuzbandes Läsion von Innenband u. Innenmeniskus Läsion d. Außenmeniskus
S., B. (23)	Läsion von Innenmeniskus u. Innenband Läsion d. vord. Kreuzbandes Läsion d. Außenmeniskus
S., P. (47)	Läsion d. vord. Kreuzbandes Läsion d. Innenmeniskus Läsion d. Außenmeniskus
E., E. (36)	Läsion d. vord. Kreuzbandes Läsion d. Außenmeniskus
L., F. (23)	Läsion d. Innenmeniskus u. Innenbandes Läsion d. vord. Kreuzbandes Läsion d. Außenmeniskus u. Außenbandes

In 4 Fällen lag eine Verletzung beim Fußballspielen zugrunde, in 2 Fällen war kein Trauma erinnerlich.

Die Zeitdauer bis zur Operation betrug 3 - 13 Monate, in 1 Fall vergingen 30 Jahre. Zum Zeitpunkt der Untersuchung erklärten nur 2 Patienten, ihre volle Arbeitsfähigkeit und Sportfähigkeit wiedererlangt zu haben (nach 12 bzw. 13 Monaten die Arbeitsfähigkeit, nach 9 bzw. 10 Monaten die Sportfähigkeit).

Alle Patienten wiesen noch eine Quadrizepsathropie auf, 2 eine Innenbandlockerung, 3 andere eine Außenbandlockerung. Eine vordere Schublade war in 4 Fällen auslösbar, eine hintere Schublade in einem Fall.

Gegenüber 4 Patienten mit Beugehemmung gab es nur einen mit Streckhemmung. In 5 Fällen stellte sich röntgenologisch eine Schublade dar von 1 - 9 mm, durchschnittlich 4,8 mm. Bei 3 Patienten war eine vermehrte Aufklappbarkeit des medialen Gelenkspalts meßbar von durchschnittlich 1,7 mm. 5 Patienten zeigten eine Arthrose. (Tab. 5)

3. Diskussion

3.1. Unfallart

76 % unserer Patienten haben sich ihre Verletzung beim Sport zugezogen, von diesen wiederum allein 69 % beim Fußballspielen. 7 % der Patienten gaben Verkehrsunfälle als Ursache an.

WEIGERT und GRONERT (1972) erwähnen Fußballspielen, Skifahren und Eishockeyspielen (in der genannten Reihenfolge, allerdings ohne Zahlenangaben) als Sportarten, "die das Kniegelenk und seinen Bandapparat in besonderer Weise Verletzungen aussetzen".

WITT et al. (1977) sprechen (ebenso ohne Zahlenangaben) von Skifahren, Fußball, "Trimm-dich-Aktionen", aber auch dann vom Motorradfahren als Ursachen von Kniebinnenschäden.

MUHR et al. (1975) geben an, daß von 37 Patienten mit frischer Bandverletzung "4mal ein Arbeits- bzw. häuslicher Unfall zugrunde lag", 13 Sportverletzungen, und schließlich - im Gegensatz zu unseren Ergebnissen - als größte Gruppe 16mal Verkehrsunfälle.

3.2. Einteilung und Häufigkeit der Kniegelenksinstabilitäten

Wir kamen zu folgenden Ergebnissen:

<u>Verletzungsfolge</u>	<u>Häufigkeit in %</u>
isolierte Instabilitäten	0
rotatorische Instabilitäten	86
antero-mediale Instabilitäten	79
antero-laterale - " -	5
postero-laterale - " -	8
postero-mediale - " -	8
kombinierte Instabilitäten	14

Isolierte Kreuzbandrisse werden als sehr selten bestätigt. (HOLZ und WELLER 1975, WIRTH und ARTMANN 1975).

MÜLLER (1975) gibt zu den Rotationsinstabilitäten ebenso an, daß die antero-mediale am häufigsten ist. Danach folgten - wie auch KARPF und PENZEL (1975) vermerkten - in der Reihen-

folge der Häufigkeit die antero-laterale, die postero-laterale und schließlich die postero-mediale Rotationsinstabilität.

3.3. Zeitdauer zwischen Unfall und Operation und zwischen Operation und Wiederherstellung der Arbeits- und Sportfähigkeit

Wir stellten fest, daß zwischen Unfall und Operation mindestens 3 Monate und höchstens 13 Jahre, in einem Fall mit kombinierter Instabilität sogar 30 Jahre vergangen waren. Die durchschnittliche Zeit betrug 2 Jahre und 5 Monate. (Unter Außerachtlassung des letztgenannten Falles. Mit diesem wären es 9 Jahre und 6 Monate.)

WIRTH et al. (1974) und WIRTH (1976) geben ein ähnliches Ergebnis für die Zeitdauer zwischen Unfall und Operation an, wobei als Mindestzeit 5 Monate genannt werden.

Zwischen Operation und Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit lagen bei unseren Patienten mindestens 3 Monate, ebenso zwischen Operation und Wiederherstellung der Sportfähigkeit. (Zu diesen Parametern liegen in solchen Fällen überhaupt keine Angaben vor, in denen die Patienten noch keine volle Wiederherstellung empfanden.) Die dann tatsächlich gemachten Angaben sind mit Vorbehalt zu verwerten, da hier das subjektive Empfinden eine große Rolle spielt. Unter dieser Einschränkung kann festgestellt werden, daß die Arbeitsfähigkeit nach durchschnittlich 8,4 Monaten, die Sportfähigkeit nach durchschnittlich 7,5 Monaten erreicht wurden.

Über die Zeitdauer der Wiederherstellung von Arbeits- bzw. Sportfähigkeit liegen keine eindeutig vergleichbaren Untersuchungen vor. Lediglich aus einer Untersuchung von WIRTH (1976) ist abzulesen, daß in den Fällen mit voller Arbeits- und wenigstens teilweiser Sportfähigkeit immerhin etwa 1 Jahr seit der Operation vergangen ist.

3.4. Quadrizepsumfänge

In 91 % unserer Fälle konnten wir eine Quadrizepsatrophie gegenüber dem nichtoperierten Bein messen.

WIRTH et al. (1974) kommen bei einer Nachuntersuchung nach BRÜCKNER-Plastiken mit 86 % auf fast das gleiche Ergebnis. Da-

bei zeigte sich jedoch in einer Reihe von Fällen präoperativ eine noch ausgeprägtere Quadrizepsatrophie.

3.5. Stabilitätsprüfung

In der klinischen Untersuchung sind wir zu folgenden Ergebnissen gekommen:

Verletzungsfolge	Valgus- instabilität	Varus- instabilität	vordere Schublade	hintere Schublade
Rotationsinstabilitäten				
antero-medial	8 = 27 %	-	26 = 83 %	-
antero-lateral	-	1 = 50 %	2 = 100%	-
postero-lateral	-	2 = 66 %	-	2 = 66 %
postero-medial	1 = 33,3%	-	-	3 = 100%
Kombinierte Instabilitäten	2 = 33 %	3 = 50 %	4 = 66 %	1 = 17 %

In einer vergleichbaren Untersuchung wird eine restliche Valgus instabilität in 44 % aller Fälle mit vorheriger antero-medialer Rotationsinstabilität angegeben. (WITT u. Mitarbeiter, 1977).

Bei einer Nachuntersuchung nach modifizierter AUGUSTINE-Plastik bei 15 Patienten (außerdem dreimal Innenmenisektomie, dreimal Seitenbandplastik sowie einmal Innenbandplastik) stellten PIETSCH et al. (1969) in 5 Fällen (= 33 %) "geringe Lockerungen des Innen- oder Außenbandes" fest.

Zur postoperativen Kontrolle der Schublade liegen in der Literatur folgende Angaben vor:

In einer Nachuntersuchung von 29 Patienten mit BRÜCKNER-Plastik stellten WIRTH et al. (1974) in 21 Fällen (= 76 %) eine - meistens gegenüber dem präoperativen Zustand verminderte - Schublade fest.

Bei einer weiteren Nachuntersuchung von 14 Patienten mit Operation einer veralteten "unhappy triad" seien noch Rotations-schubladen festgestellt worden: 8 der 14 Patienten "klagten weiterhin über ein Unsicherheitsgefühl im operierten Kniegelenk...." (WIRTH 1976).

WITT und Mitarbeiter (1977) stellten bei Kontrolle von 34 Fällen mit präoperativer antero-medialer Rotationsinstabilität in 31 Fällen (= 91 %) eine - wenn auch in 19 Fällen verminderte - vordere Schublade fest.

PIETSCH et al.(1969) fanden in Nachuntersuchungen nach modifizierter AUGUSTINE-Plastik in allen 15 Fällen ein geringes Schubladenzeichen vor.

WEIGERT und GRONERT(1972) erwähnten, daß von 15 Fällen mit Kreuzbandplastiken mit der Gracilis- oder Semitendinosussehne bei 5 Patienten (= 33 %) eine Schublade auslösbar war ("zwischen 2 und 5 mm").

Alles in allem geben WITT und Mitarbeiter (1977) als Ergebnis einer Nachuntersuchung nach Operation nach NICHOLAS an, daß in 26 von 34 Fällen eine präoperative antero-mediale Instabilität beseitigt worden sei.

WIRTH (1976) stellt fest, daß nach BRÜCKNER- und Innenbandplastiken lediglich in der Hälfte der Fälle die antero-mediale Rotationsinstabilität beseitigt werden konnte.

PIETSCH et al.(1969) geben ein günstiges Resultat mit Kreuzbandplastik nach BRÜCKNER an. (Sowie in einigen Fällen kombinierte Kreuzband- und Seitenbandplastiken.) Von 35 Patienten wiesen 23 u.a. einen festen Bandapparat mit freier Beweglichkeit auf.

3.6. Beuge- und Streckdifferenz

In unseren Untersuchungen stellt sich in 70 % der Fälle eine Beugehemmung von durchschnittlich 15 Grad dar, dagegen nur in 7 % eine Streckdifferenz (von durchschnittlich 6 Grad).

PIETSCH et al.(1969) geben in 9 von 35 Fällen mit BRÜCKNER-Plastik eine Einschränkung der aktiven Beugung an. Bei der Nachuntersuchung nach AUGUSTINE-Plastik wiesen 5 von 15 Patienten eine Einschränkung der Beweglichkeit auf.

WIRTH et al.(1974) führen für 83 % der untersuchten Fälle nach BRÜCKNER-Plastik eine eingeschränkte Beweglichkeit gegenüber dem präoperativen Zustand auf.

3.7. Arthrose

In 40 % der Fälle stellten wir eine Arthrose unterschiedlicher Ausprägung fest.

PIETSCH et al.(1969) ermittelten bei einer Nachuntersuchung nach AUGUSTINE-Plastik in 33 %, bei einer Nachuntersuchung nach BRÜCKNER-Plastik in 34 % eine Arthrose unterschiedlichen Ausmaßes.

WIRTH et al (1974) geben an, daß von 29 nachuntersuchten Patienten mit BRÜCKNER-Plastik 26 eine "initiale bis mittelgradige Gonarthrose" aufwiesen. Bei 14 Patienten habe diese Arthrose schon präoperativ bestanden.

4. Zusammenfassung

Untersucht wurden insgesamt 44 Patienten, die aufgrund von Kniegelenkinstabilitäten in der orthopädischen Abteilung des Bundeswehrkrankenhauses München operiert wurden. Dabei standen 6 kombinierten Instabilitäten 38 rotatorische gegenüber, von denen allein 30 eine antero-mediale Instabilität aufwiesen. Die Kreuzbänder wurden ausnahmslos durch eine leicht modifizierte BRÜCKNER- bzw. AUGUSTINE-Plastik ersetzt.

Dabei ergab die klinisch-radiologische Untersuchung in durchschnittlich 78 % aller Fälle mit präoperativen Rotationsinstabilitäten eine auslösbare Schublade von durchschnittlich 4,8 mm.

Von den 6 Patienten mit präoperativen kombinierten Instabilitäten zeigten klinisch 4 und radiologisch 5 eine Schublade von durchschnittlich 4,8 mm.

23 % aller 30 Patienten mit präoperativer antero-medialer Rotationsinstabilität wiesen klinisch-radiologisch eine Valgusinstabilität auf bei durchschnittlicher vermehrter Aufklappbarkeit des medialen Gelenkspaltes von 2 mm.

Von den 8 Patienten mit präoperativen antero-lateralen, postero-lateralen und postero-medialen Rotationsinstabilitäten zeigten 6 eine Innenband- bzw. Außenbandlockerung. Bei 5 der Patienten mit präoperativen kombinierten Instabilitäten war die Lockerung jeweils eines Seitenbandes feststellbar.

Insgesamt 23 aller Patienten (52 %) gaben zum Zeitpunkt der Untersuchung an, ihre Arbeitsfähigkeit wieder voll erlangt zu haben. (Durchschnittliche Zeitdauer von 8,4 Monaten nach der Operation.)

55 % aller Patienten bezeichneten sich zum Zeitpunkt der Untersuchung wieder als - zumindest bedingt - sportfähig. Die Sportfähigkeit wurde nach durchschnittlich 7,5 Monaten erreicht.

5. Literaturverzeichnis

ARTMANN M., WIRTH C. J.: Ist die Länge der Patellarsehne für die vordere Kreuzbandplastik ausreichend? Arch. orthop. Unfall-Chir. 79, 149-152 (1974)

AUGUSTINE R. W.: The Unstable Knee. American Journal of Surgery, Volume 92, Sept. 1956

Baden-Badener Reihe für ärztliche Fortbildung: Orthopädische Praxis. Sonderdruck aus Heft 8/1976, XII. Jahrgang, Seite 807-808

BRÜCKNER H.: Eine neue Methode der Kreuzbandplastik. Der Chirurg, 37. Jahrg., Heft 9 (1966)

HELBING G., RÜTER A. und BURRI C.: Therapie-Übersicht beim instabilen Knie in 3. Reisenburger Workshop zur klinischen Unfallchirurgie Seite 96-102, 1975

HERTEL P., SCHWEIBERER L.: Biomechanik und Pathophysiologie des Kniebandapparates in 3. Reisenburger Workshop zur klinischen Unfallchirurgie Seite 1-16, 1975

HOLZ U., WELLER S.: Entstehung und Diagnostik der frischen Bandverletzung in 3. Reisenburger Workshop zur klinischen Unfallchirurgie Seite 17-25, 1975

JONES K. G.: Recontruction of the anterior cruciate ligament in the journal of bone und joint surgery Nr. 5 1963 S. 925-933

JOHNER R., NOESBERGER B.: Verletzungen am Kniegelenk. Therapeutische Umschau/Revue thérapeutique, Band 33, 419 (1976) Nr. 6

KARPF P.M., PENZEL M.: Nachbehandlung der operativ versorgten Rotationsinstabilität des Kniegelenkes. In Fortschritte der Medizin 4 95. Jahrg. Seite 214-218 (1975)

KENNEDY J. C., GRAINGER R. W.: The Posterior Cruciative Ligament. The Journal of Trauma, Vol. 7, Nr. 3 (1967)

MUHR G., TSCHERNE H., HESSE W.: Therapie frischer Bandverletzungen in 3. Reisenburger Workshop zur klinischen Unfallchirurgie Seite 26-34, 1975

MÜLLER W.: Die Rotationsstabilität am Kniegelenk in 3. Reisenburger Workshop zur klinischen Unfallchirurgie Seite 51-68, 1975

- NICHOLAS J. A.: The five-one reconstruction for anteromedial instability of the knee in the journal of bone and joint surgery Nr. 5 1973 S. 899-922
- O'DONOGHUE, DON H.: A Method for Replacement of the Anterior Cruciate Ligament of the Knee (THE JOURNAL OF BONE AND JOINT SURGERY No 5 1963, 905-925)
- O'DONOGHUE H.: The Unhappy Triad: Etiology, Diagnosis and Treatment. Amer. J. Orthop. 6 1964)
- PIETSCH P., RICHTER E., BRÜCKNER H.: Ergebnisse plastischer Wiederherstellungsoperationen der Kreuz- und Seitenbänder am Kniegelenk bei 80 Patienten. Verletzungen der Kreuzbänder. Mschr. Unfallheilk. 72. Jahrg. (1969)
- SLOCUM D.B., LARSON R.L.: Rotatory Instability of the Knee in the Journal of Bone and Joint Surgery Nr. 2 1968 S. 211-225
- STARCK D., FRICK H.: Repetitorium anatomicum (1967)
- STERNEMANN H. O., VOORHOEVE A.: Die Kreuzbandplastiken des Kniegelenkes. Ein vereinfachtes Verfahren durch Verwendung freier, konservierter Sehmentransplantate. Arch. orthop. Unfall-Chir. 74, 329-337 (1973)
- THIEL A.: Bandverletzungen des Kniegelenks. Therapiewoche 26, 6801-6807 (1976)
- TREUMANN F.: Kniegelenksverletzungen im Sport. Der informierte Arzt, Jahrg. 4, Nr. 4, Sept. 1976
- WEIGERT M., GRONERT H. J.: Kniebandnaht - Kniebandplastik. Arch. orthop. Unfall-Chir. 72, 253 - 271 (1972)
- WEIGERT M.: Bandplastiken an den großen Gelenken. Act. Traumatologie 73-77, Bd. 3 (1973)
- WIRTH C. J., ARTMANN M., JÄGER M. und REFIOR H. J.: Der plastische Ersatz veralteter vorderer Kreuzbandrupturen nach Brückner und seine Ergebnisse. Arch. orthop. Unfall-Chir. 78, 362-373 (1974)
- WIRTH C. J., ARTMANN M.: Verhalten der Roll-Gleit-Bewegung des belasteten Kniegelenkes bei Verlust und Ersatz des vorderen Kreuzbandes. Arch. orthop. Unfall-Chir. 78, 356-361 (1974)

WIRTH C. J., ARTMANN M.: Diagnostische Probleme bei frischen und veralteten Kreuzbandverletzungen des Kniegelenkes. Arch. orthop. Unfall-Chir. 81, 333-340 (1975)

WIRTH C. J.: Die rotatorische Instabilität des Kniegelenkes am Beispiel der vorbehandelten "unhappy triad". Arch. Orthop. Unfall-Chir. 84, 317-323 (1976)

WITT A. N., JÄGER M., REFIOR H. J., WIRTH C. J.: Das instabile Kniegelenk - aktuelle Gesichtspunkte in Grundlagenforschung, Diagnostik und Therapie. Arch. orthop. Unfall-Chir. 88, 49-63 (1977)

Lebenslauf

Am 8.10.42 wurde ich in Lünen/Westf. geboren.
1948 Einschulung, 1962 Abitur in Idar-Oberstein.
Unmittelbar danach Eintritt in die Bundeswehr.
Nach achtjähriger Dienstzeit im Truppendienst
1970 Aufnahme des Medizinstudiums an der Ludwig-
Maximilians-Universität München. Im Laufe des
Sommersemesters 1976 machte ich das Staatsexamen.
Approbation im September 1977. Seitdem bin ich
als Arzt bei der Bundeswehr tätig.

